

2009年以色列科技发展综述

陈德春¹ 周国林²

(1. 郑州市外国专家局, 郑州 450006)

(2. 科学技术部, 北京 100862)

摘 要: 本文对2009年以色列科技发展的重大政策动向、研究与开发支出、新的科技统计数据与指标、高科技产业发展, 以及科技成果和国际科技合作动态等情况进行了综合评述。

关键词: 以色列; 清洁技术产业; 绿色汽车; 税制改革计划; 水技术产业

中图分类号: F124.3; F13/17.43 **文献标识码:** A **DOI:** 10.3772/j.issn.1009-8623.2010.09.004

一、近年来以色列的经济发展情况

受世界范围金融危机影响, 以色列的 GDP 在 2008 年第四季度出现较大滑坡, 但 2008 年全年 GDP 仍增长 4.0%, 达到 1990 亿美元; 人均 GDP 增长 2.1%, 达到 27 224 美元。2009 年第一季度的 GDP 比上年同期减少 3.2%, 第二季度则增长 1.0%, 第三季度增长 2.2%, 显示出以色列的经济已重新进入增长期。

根据有关部门发布的数字和预测显示, 以色列的 GDP 在 2009 年时将首次突破 2000 亿美元, 人

口达到 743 万(截至 2009 年 9 月), 人均 GDP 与上年比基本持平, 三季度时的失业率为 7.8%。根据世界经济论坛发布的《2009-2010 全球竞争力报告》, 以色列在 133 个国家和地区中的排名为第 27 位, 比上一年度的排名下降 4 位。

二、2009 年科技发展概况

以色列的民用研发投入占 GDP 的比重高居世界第一。2009 年, 以色列政府增加了产业研发经费, 并设立生物技术基金, 但是以色列认为其基础研究经费仍然不足。

以色列政府抓紧制定应对气候变化的政策和国家减排计划, 环境保护部积极为 2011 年初开始实施《清洁空气法》做好准备。有关部门推出了绿色汽车税制改革计划, 把清洁技术产业列为优先发展领域之一, 以色列公司开发了新的太阳能技术和水技术, 电动汽车推广计划也取得一定进展。以色列有望成为世界上气候变化减缓和适应技术的创新和转移中心。

高技术产业是以色列的支柱产业。

表 1 2005~2008 年以色列的主要经济指标

年度 \ 指标	2005年	2006年	2007年	2008年
GDP 增长率/%	5.1	5.2	5.4	4.4
人均 GDP 增长率/%	3.3	3.3	3.5	2.1
固定资产投资增长率/%	2.7	6.5	12.0	3.8
人口数量/百万	693	705	718	731
失业率/%	9.0	8.4	7.3	6.1
价格指数 CPI 变化/%	2.4	-0.1	3.4	3.8
货物出口总额(现价, 亿美元)	428	464	541	613
货物进口总额(现价, 亿美元)	449	478	566	652
服务出口总额(现价, 亿美元)	174	192	211	241

资料来源: 以色列工贸部, THE ISRAELI ECONOMY AT A GLANCE, 2009。

作者简介: 陈德春 (1969-), 男, 郑州市外国专家局专家和项目管理处处长; 研究方向: 国际科技合作与科技管理。

收稿日期: 2010年8月10日

受国际金融危机影响,以色列公司募集的风险资本以及高技术企业获得的投资额都比2008年大幅下滑,2009年1-10月高科技产品出口额比2008年同期仅增长3.0%,远低于前几年的增长幅度。

2009年,以色列科学家在生物医药、计算机与通信、新能源、水技术、考古研究等方面取得不少科技成果。一名以色列女科学家获得诺贝尔化学奖。但是,人才外流等问题引起了社会各界的广泛关注。

国际科技合作稳步发展,重点是推动高科技产业研发合作,以色列与美国、韩国、新加坡等国家的双边基金在推动科技合作方面发挥了重要作用。以色列全面参与了欧盟的研发第七框架计划,与美国在能源和环境领域的合作进一步加强,与中国的科技合作也有了较大进展。

三、科技政策和科技指标

(一)科技管理

以色列实行科技工作的首席科学家负责制,主要政府部门都设有首席科学家办公室。由科技部、工贸部、国防部、农业部、卫生部、通信部、教育部、环境部、国家基础设施部等13个部门以及科学与人文科学院等机构共同组成了国家的科技决策体系,推动协调全国的科技工作。政府部际科技委员会是内阁的参谋决策机构,协调政府宏观科技工作。议会也设有科技委员会。2009年3月底新一届政府上台后,原来的科技文化与体育部被拆分为科技部和文化体育部。

(二)与科技有关的新政策和法律法规

1. 抓紧制定气候变化政策

根据《京都议定书》,以色列是发展中国家,目前不承担强制性减排义务。但是,以色列重视气候变化对自己生存环境的影响,希望在减缓和适应气候变化方面有所作为,试图把气候变化危机转化为自己的发展机遇。

为制定控制温室气体排放和应对气候变化的国家计划,以色列新一届政府成立了环境保护与应对气候变化部长委员会和可替代能源委员会,并委托麦肯锡公司完成了以色列温室气体减排潜力研究报告。

虽然在哥本哈根联合国气候变化大会召开之前以色列没有公布其减排目标和措施,但是从有关部门透露的信息来看,以色列在气候变化政策方面的思路已基本明朗:以色列作为一个“比较发达的发展中国家”(其经济和社会发展水平已达到发达国家标准),虽然不承担减排义务,但是从自身发展和改善国际形象出发,以色列应主动制定自己的减排目标和计划,气候变化和环境政策应尽可能与发达国家保持一致;以色列的国家气候变化计划应坚持减缓与适应相结合,充分利用自己在水技术、可替代能源(尤其是太阳能)、先进农业、防治荒漠化等领域的技术优势,把以色列发展成为世界应对气候变化的技术创新中心和技术转移中心,巩固其在世界清洁技术产业和绿色经济中的重要地位。

2. 设立生物技术基金

2009年,以色列政府决定投资2亿~3.5亿谢克尔,同时,引入私人投资,建立2~3支由专业经理人管理的生物技术基金(以有限合伙制形式注册,类似风险投资)。以色列财政部和工贸部首席科学家办公室(OCS)已联合发布生物技术基金征集意见书和经理人资格预审招标通知,如果进展顺利,生物技术基金有望于2010年下半年开始运作,基金的总规模可达到10亿谢克尔,主要投资生物医药(占75%)和医疗器械(占25%)行业。

3. 清洁技术产业被列为优先发展行业

以色列新任工贸部部长要求该部所属的首席科学家办公室(OCS)和以色列投资促进中心(IPC)加大对清洁技术的支持力度,清洁技术成为继生物技术和纳米技术之后以色列政府确定的又一个优先发展领域。

4. 议会通过有争议的《生物识别身份证和护照法案》

该法案经过近两年的讨论和多次修改后于2009年12月初获得议会批准。采用生物识别身份证和护照可以有效防止身份证件被伪造,有利于打击恐怖主义、非法移民和经济犯罪活动,但反对者则担心政府所采集的个人生物特征数据被盗用或个人隐私被侵犯。

最终通过的法案实际上是多方妥协的结果:法案将经历两年的试用期,以内政部将在公民自愿的

基础上采集公民的指纹和面部轮廓数据,建立生物特征数据库;试用期届满后,政府评估法案及生物特征数据库的试用效果,决定是否正式实施该法案或继续试用两年。如果法案得到正式实施,以色列将换发新的智能身份证,内政部将采集所有公民的指纹和面部轮廓图片,将其植入微芯片并嵌入身份证中。

5. 推出绿色汽车税制改革计划

根据以色列财政部和环境保护部制定的新政策,自8月开始新售汽车的基准税率由原来的75%提高到90%。同时,政府按照汽车的污染指数把汽车划分为15个等级,不同等级的汽车将在90%基准税率基础上享受一定的税率折扣,污染指数较高的车型其税率折扣较小。这项改革适用于除电动车和混合动力车之外的所有新售汽车(不包括卡车等重型车辆),电动车和混合动力车则分别执行10%和30%的税率。据分析,小排量、污染少的节能型汽车的实际价格将比改革前有所下降,而大排量、污染重的SUV汽车价格将上升。

6. 出台奶制品维生素强化政策

以色列卫生部出台的新政策要求奶制品生产商必须在其产品中添加维生素D。人体缺乏维生素D可引发多种疾病,随着奶牛养殖业从传统的牧场放养向现代化的室内养殖方式转变,奶牛沐浴阳光的时间及所产牛奶的维生素D含量都大大减少。

因此,向牛奶等产品中添加维生素D十分必要,这一做法在西方发达国家已实施多年。以色列的奶牛养殖技术和单位产奶量都处于世界领先水平,但由于多种原因,以色列政府过去没有强制性要求厂商在牛奶等产品中添加维生素D,而一些厂商则通过生产和销售维生素D强化的奶制品牟取暴利。出台强制性政策是很多营养专家和卫生专家长期呼吁的结果。

(三)人才和教育

以色列有着让很多其他国家羡慕的人才资源,全国人口中具有大学或更高学历的人员占20%(世界第三),每万名就业人口中科学家和工程师的人数高达140人(世界第一)。根据以色列中央统计局公布的数据,2008年以色列的教育经费支出达532亿谢克尔,占GDP的比例为8.3%。这一比例高于

OECD成员国的平均水平。

以色列7所研究型大学的教育和研究水平获得国际认可。根据上海交通大学高等教育研究院发布的2009年世界大学学术排名(ARWU),希伯来大学名列世界第64位,以色列理工学院、魏兹曼科学院、特拉维夫大学、海法大学、本古里安大学、巴依兰大学等6所大学的排名也在前500名之列。按学科实力排名,希伯来大学和特拉维夫大学的数学、物理、化学、计算机科学、经济学等5个学科,以色列理工学院的数学、化学、计算机科学等3个学科,魏兹曼科学院的物理和计算机科学等2个学科,本古里安大学的计算机科学学科,都被评为世界前100强。自2002年以来,以色列科学家有3位获得诺贝尔化学奖、2位获得诺贝尔经济学奖。

另一方面,人才外流、来自国外的高学历移民人数逐渐减少、基础教育质量下滑等问题引起了社会各界的广泛关注。据以色列高教委2009年11月向议会提交的研究报告,目前有约25%的以色列科学家在国外居住,其中有近4000名以色列籍的资深教授和科学家在国外大学工作;以色列国内大学的教授年龄也偏大,全国约48.3%的资深教授的年龄在55岁以上。以色列总理内塔尼亚胡在内阁会议上提出要采取有效措施,吸引在国外的以色列籍科学家回国工作。

(四)科技论文、专利

以色列的科技产出相当可观。2009年11月以色列高等教育委员会发布的一份研究报告认为,以色列科学家在全球科技期刊上发表的论文占世界总量约1%(1997年为1.03%,2005年为0.89%),所占比例有所下降主要是由于中国、印度等新兴国家的科学家发表论文数量增长很快;按2005年时每百万人口发表科技论文数量计算,以色列居全球第4位(备注:根据OECD组织于2009年发表的“经济展望”——科学与创新国别介绍,按每百万人口发表科技论文数量计算,以色列居全球第五位,仅次于瑞士、瑞典、丹麦和芬兰)。

根据世界知识产权组织(WIPO)于2008年公布的研究报告,以色列人拥有的专利数量在统计的138个国家中排名第15位,占世界专利总量的1%。以色列的公司和个人重视在美国和欧洲申请专利,美国专利

局在 1997-2007 年授予以色列人 15 868 项专利,这一数量在美国之外的国家和地区中排名第 14 位。

以色列专利局受理的专利申请数量呈现快速增长态势,2005 年 6842 项,2006 年 7426 项,2007 年 7977 项,2008 年 7704 项(比 2007 年有所减少),其中大部分专利申请人为国外的公司和个人(占申请总量的 78%)(表 2)。

四、民用研发投入和支出分析

以色列的民用研发支出占 GDP 的比例多年来保持在 4.5%左右,比 OECD 成员国的平均水平(2.26%)高出一倍。2004 年以来,以色列经济保持快速增长,全国的民用研发支出也保持了适度增长,按 2005 年不变价计算,2006 年增长 3.3%,2007 年增长 7.2%,2008 年增长 3.6%(见表 3)。为应对全球金融危机和气候变化,以色列政府在 2009 年内增加了产业研究预算(主要是增加生物技术、清洁技

表 2 以色列专利局受理的专利申请量

年 度	来自国外的 申请量/项	来自国内的 申请量/项	总计/项
2000	5203	1599	6802
2001	5520	1248	6769
2002	5095	1213	6308
2003	4569	1329	5898
2004	5070	1344	6414
2005	5319	1523	6842
2006	5801	1625	7426
2007	6934	1043	7977
2008	6759	945	7704

资料来源:以色列中央统计局 2009 年《统计年鉴》。

术等产业的研发经费投入),预计全年的民用研发支出将比 2008 年有明显增长。

以色列中央统计局于 2009 年 8 月公布的“民用研究开发统计数据”显示,2008 年以色列的民用研发总支出为 353 亿谢克尔(现价),占当年 GDP 的 4.9%,比 2007 年增长了 3.6%(按不变价计算);民

表 3 2000-2008 年以色列民用研发支出情况

年 度	2001 年	2002 年	2003 年	2004 年	2005 年	2006 年	2007 年	2008 年
R&D/GDP/%	4.6	4.5	4.3	4.3	4.4	4.4	4.8	4.9
R&D 支出总额(亿谢克尔, 以 2005 年不变价计)	260	267	252	255	266	275	295	353
比上年度变化情况/%	4.9	2.7	-5.5	1.2	4.5	3.3	7.2	3.6

资料来源:以色列中央统计局,2009。

用研发活动支出按执行部门划分,产业界(包括制造业、软件业、研发公司等)占 81%,政府部门占 4%,高校占 12%,其他非赢利机构占 3%;产业界、政府部门、高校、其他非赢利机构在 2008 年的研发活动支出分别比 2007 年时增长了 4.5%、-1.0%、-0.5%和 2.5%(按不变价计算),其中产业界的制造业、软件业、研发公司的研发活动支出分别增长 2.3%、6.4%、5.0%。

产业界的研发活动日益活跃,从 2005-2008 年,产业界的研发活动支出占全国民用研发活动支出的比例由 76%上升到 81%,而同期大学研发活动支出所占比例则由 15%下降到 12%。这一趋势显示:以色列企业在技术创新体系中的主导地位得到巩固。

产业界不仅承担了以色列全国约 80%的民用

研发活动,而且是民用研发经费的最重要提供者。以 2006 年为例:(这是以中央统计局公布准确数字的最新年份)在全国民用研发经费中,产业界投入占 77%,政府投入占 16%(主要是以转移支付形式资助高校和产业界的研发活动),高校、非赢利机构、国外(基金和捐赠)的投入分别占 2%、2%和 3%(见表 4)。

1. 中央政府在民用研发方面的投入

以色列中央政府近年来在民用研发方面的投入变化不大,2008 年投入为 43.87 亿谢克尔(现价,占全国民用研发总支出的 12.4%)。其投入主要通过高等教育委员会(负责管理普通大学基金 GUF)和工贸部、农业部、科技部、基础设施部及其他各部的首席科学家办公室实施,大多以补贴和转移支付等方式资助大学、产业界和私人非赢利机构的研发活

表 4 以色列民用研发经费来源情况(2006 年)

经费来源	产业界	政府	高校	非赢利机构	国外(基金或赠款)	总计
所占比重/%	77	16	2	2	3	100

表注:高校和私人非赢利机构研发活动主要依靠政府资助,而产业界的研发活动主要是企业自己投入(政府资助经费仅占 4.6%)。

资料来源:以色列中央统计局 2009 年《统计年鉴》。

动。以 2008 年为例,中央政府的研发投入中有 48% 的经费是普通大学基金(主要是提升大学的研究),36% 的经费通过工贸部等资助工业研发,其它 16% 经费用于资助农业、社会发展和基础设施等方面的研发(见表 5)。

2. 基础研究

基础研究主要由以色列科学基金会(ISF)资助,ISF 的经费来源于高等教育委员会。ISF 每年经费约 6500 万美元,资助 1300 多个项目。在 2009/2010 年度,ISF 资助基础研究的预算总额为 2.72 亿谢克尔(包括个人研究、研讨会、仪器设备项目),资助对象绝大多数是高校的研究人员,对个人研究项目的资助占 ISF 预算的 80% 以上,本年度共批准资助 422 个新研究项目(其中,精确科学 141 项、生命科学与医学 151 项、人文和社会科学 130 项),加上前三年批准的 868 项连续资助项目,ISF 今年共资助 1290 项个人研究项目。ISF 还新批准资助了 3 个卓越中心项目、28 个仪器设备项目、17 个研讨会项目、44 个 FIRST(高风险或多学科项目)计划项目。

3. 产业研发

工贸部是政府各部门中除高等教育委员会外

获得研发资金最多的部门。该部的首席科学家办公室(OCS)负责产业研发资助,其年度预算约 15 亿谢克尔。OCS 的研发经费在 2007 年时被削减 10%,但是 2008 年时则增加 18%,其经费占除普通大学基金以外的政府各部的研发经费总额的 66%。2009 年内,政府为刺激经济,尤其是为了发展生物技术和清洁技术等高技术产业,给 OCS 追加了经费,预计 OCS 本年度的经费总额达到约 17 亿谢克尔(不包括政府拟为生物技术基金提供的 2 亿~3.5 亿谢克尔拨款),比 2008 年增长约 13%。OCS 的经费大部分用于竞争性工业研发计划,其他计划包括磁石计划(资助产业界和大学合作开展共性技术开发)、技术孵化器计划、全球企业研发合作框架计划、双边产业研发合作计划等。OCS 确定的今后几年工作重点是资助和培育生命科学、纳米技术、清洁技术、电子信息等领域的研发和创新活动,加大传统产业的研发和新技术推广力度,培育新的经济增长点,扩大就业和出口。

五、高技术产业发展情况

高技术产业是以色列的最重要产业。以色列制造商协会发布的数据显示,以色列的高技术产业产值占工业总产值的 63%,雇员人数占工业雇员总数的 52%。以色列的电子信息、生命科学、半导体、纳米技术、国土安全、军工电子、清洁技术(包括水技术、新能源和其他环境技术)等行业在世界上具有

表 5 2001-2008 年以色列中央政府投入的民用研发经费支出情况

年度	政府各部民用 R&D 投入(现价,包括普通大学基金)/亿谢克尔	政府投入的民用 R&D 经费支出情况(按研发目的划分)/%						
		提升研究 ^①	提升工业技术 ^②	农林渔业开发	社会服务 ^③	基础设施开发 ^④	其他	合计
2001	45.72	47	37	7	5	1	3	100
2002	44.40	51	34	7	5	1	2	100
2003	45.75	46	39	7	5	1	2	100
2004	42.43	47	36	8	5	2	2	100
2005	41.41	50	34	8	4	1	3	100
2006	41.79	49	36	7	5	1	2	100
2007	40.60	51	33	8	5	1	2	100
2008	43.87	48	36	8	5	1	2	100

表注:①主要由高等教育委员会的普通大学基金资助。②主要由工贸部资助。③包括教育、人力、社会福利、移民安置等。

④包括交通、电信、城乡规划等。

资料来源:以色列中央统计局 2009 年 8 月资料。

一定的技术优势。以色列总统佩雷斯积极倡导发展可再生能源、新水源开发、干细胞研究与应用、先进教育设备及技术、反恐设备及技术等 5 个新兴的高科技行业。以色列政府通过实施《鼓励产业研发法》和技术孵化器计划,建立风险投资基金和科技产业园区,吸引跨国公司投资,提供出口补贴等政策,推动高技术产业发展。

(一)高技术行业投资情况

以色列是世界上技术创新和投资活动最为活跃的地区之一。但因受全球金融危机影响,2009 年前三季度,以色列的高技术企业仅获得投资 8.47 亿美元,仅为上年同期的一半左右,其中有 36%的投资来自于以色列境内的风险投资公司。第三季度,有 108 家高技术企业共获得新投资 3.03 亿美元,与

第二季度高技术企业获得的投资额相比增加了 9%,但与 2008 年第三季度相比则减少了 50%(表 6)。

以色列有着十分发达的风险投资体系,近 10 年以境内的风险投资公司共募集了约 100 亿美元的风险投资基金,其中 2008 年内募集 7.93 亿美元(表 7)。目前,各公司可用于对外投资的风险资本额约为 10 亿美元。风险资本是以色列高技术产业的主要投资来源(占该行业每年新获得投资额的 40%—50%)。

(二)高技术产品出口情况

以色列的高技术产业主要面向国际市场。以中央统计局发布的统计数据显示,2006 年、2007 年和 2008 年高技术产品的出口额在工业出口总额(不含钻石)中的比重分别为:48.2%、46.1%和 42.2%。受

表 6 以色列高技术企业融资情况(2004—2009 年)

融资情况	2004 年	2005 年	2006 年	2007 年	2008 年	2008 年前三季度	2009 年前三季度
融资企业数量/个	428	378	402	462	483	374	—
融资总额/亿美元	14.65	13.37	16.22	17.59	20.76	16.82	8.47
平均每个企业融资额/万美元	342	354	403	381	430	450	—
融资总额中境内风险投资/亿美元	6.65	6.55	6.51	6.78	7.80	6.22	3.05
境内风险投资所占比例/%	45	49	40	39	39	37	36

表注:融资来源包括境内风险投资基金、境外投资、境内其他投资等。

资料来源:Israel Venture Capital Research Center。

表 7 以色列的风险投资公司募集风险资金情况(2000—2009 年)

	2000 年	2001 年	2002 年	2003 年	2004 年	2005 年	2006 年	2007 年	2008 年	2009 年
募集资金/亿美元	27.12	13.13	4.97	0.06	5.85	16.44	9.03	10.96	7.93	3.00

资料来源:Israel Venture Capital Research Center。

全球金融危机影响,2009 年 1—10 月,以色列的工业出口额(不含钻石)仅达到 279.77 亿美元,比 2008 年同期的 343.08 亿美元相比下降 18.4%,但是高技术产品的出口仍比 2008 年同期增长 3.0%,其在工业出口总额中的比重上升到 52.0%(表 8、表 9)。

(三)部分高技术产业概况

1. 生命科学技术

该行业包括生物技术、医疗器械、医药、农业生物技术、医疗 IT 等,约有 800 家公司,雇员约 27 000

人,以色列人均获得的医疗器械专利数量居世界第一位。以色列生命科学产业协会每年 6 月举办生物医药大会(ILSI Biomed)。2008 年,全行业出口达到 65 亿美元,比 2007 年增长 26%。

2. 纳米技术产业

近三年来,以色列的纳米技术研究与开发取得显著成绩,有 6 所研究型大学建立了纳米研究中心,从事纳米技术研究的科研团队数量由 210 个增加到 325 个,纳米技术公司数量从 45 个增加到 75

表 8 工业出口情况:按行业技术含量分

年度/项目	工业出口总额(不含钻石)/亿美元	低技术行业/%	中低技术行业/%	中高技术行业/%	高技术行业	
					所占比例/%	出口额/亿美元
2006 年	293.36	7.3%	18.0	26.5	48.2	141.56
2007 年	342.76	6.5%	18.6	28.8	46.1	157.81
2008 年	406.34	5.6%	19.9	32.3	42.2	171.50
2009 年 1-10 月	279.77	5.7%	15.2	27.1	52.0	145.36

资料来源:以中央统计局、工贸部,行业技术含量划分按照 OECD 标准。

表 9 高技术产品出口情况

年度	产品出口	办公和计算机设备	电子元器件	飞机	电子通信设备	控制和检测设备	药品	合计
2006 年/亿美元		8.45	17.77	11.45	33.75	37.27	32.88	141.56
2007 年/亿美元		9.57	15.45	16.45	36.18	43.79	36.37	157.81
2008 年/亿美元		10.19	15.25	15.87	38.30	42.19	49.70	171.50
2009 年 1-10 月/亿美元		5.90	33.46	17.22	24.90	25.89	37.99	145.36
2009 年 1-10 月比上年同期增长/%		- 29.9	179.3	31.8	- 20.1	- 26.9	- 7.5	3.0

资料来源:以中央统计局。

个,有很多新技术和成果得到应用。2009 年 3 月,以色列国家纳米技术计划办公室联合希伯来大学等机构在耶路撒冷举办了国际纳米技术大会,会议包括专题报告、论文展示、技术展览等,来自 10 多个国家的科学家、企业家和政府代表参加了会议。

3. 水技术产业

据以色列出口协会统计,以色列约有 250 家公司出口水技术和产品,其中 50 家公司为初创企业。主要业务包括水资源管理、水安全、灌溉系统、污水回收和处理、海水(咸水)淡化、水净化等。水技术行业 2008 年出口 14 亿美元(比 2005 年时增长了一倍)。以色列在污水回收处理和应用方面领先世界,全国 92%的污水得到处理,处理后回收水 75%用于农业灌溉。2009 年底,一家新的大型海水淡化厂建成投产,使以色列今年的海水淡化总量达到 2.4 亿立方米。

4. 新能源产业

2009 年,很多以色列的太阳能技术公司都开展了新技术示范项目,太阳能产业成为国外公司的投资重点领域之一。德国的西门子公司投资 1500 万美元购入以色列 Arava 电力公司 40%的股份,这两家公司还签定了建设总量为 40MW 太阳能电厂的框架协议。西门子公司还出资 4.18 亿美元收购以色

列的 Solel 太阳能系统公司。Solel 成立于 1992 年,是全球领先的太阳能技术及设备开发商,主要开发和建造太阳能热发电厂和太阳能集热器,该公司在 2009 年上半年的营业收入达到 9000 万美元。

5. 新媒体产业

新媒体是以色列出口协会为区别传统电信产业而提出的一个概念,主要指在以互联网为代表的现代信息技术基础上发展起来的新兴高科技产业,如网络应用与服务、电子商务、在线广告、娱乐与视频、搜索引擎、社交网站、数字广播、数字电视、电子内容制作、传输与管理、电子游戏等。新媒体产业以前曾归属于电信类,后因电信领域太大,且新媒体发展太快,于是便独立起来成为新的产业门类。以色列出口协会的电子信息板块即由电信、软件和新媒体三部分组成,其中,新媒体的发展尤其引人注目。据统计,以色列现有新媒体方面的高科技公司 720 家,其中初创型公司 450 家,在以色列高科技产业出口中占有重要位置。

六、2009 年主要科技大事和科技成果

1. 以色列科学家获得诺贝尔化学奖

以色列魏兹曼科学院的女科学家阿达·约纳特(Ada Yonath)与美国科学家万卡特拉曼·拉马克里

希南和托马斯·施泰茨三人因在“核糖体结构与功能研究中的突出贡献”而获得2009年诺贝尔化学奖。瑞典皇家科学院在声明中指出,“这三名获奖者通过独立的研究工作,分别采用X射线蛋白质结晶学方法绘制出核糖体的三维模型,成功描绘出组成核糖体的成千上万个原子的位置。他们揭示了一种关键生命过程,即核糖体如何利用DNA的信息制造蛋白质,进而制造生命。这项研究不但为科学探索提供了新工具,而且具有很多实际和直接的用途。没有核糖体存在,细菌就无法存活,所以一些抗生素通过作用于细菌的核糖体,使其失去作用并进而杀死细菌。科学家正在通过核糖体研究开发新的抗生素。”约纳特是近45年来获得诺贝尔化学奖的第一位女性,也是以色列历史上第9位诺贝尔奖得主。她于1968年从魏兹曼科学院获得X射线结晶学博士学位,后赴美国从事博士后研究,1970年回到魏兹曼科学院工作,组建了以色列的第一个蛋白质结晶学实验室,并成为世界上从事核糖体结构研究的开拓者。她从一种嗜热性沙漠细菌中提取出核糖体晶体,然后利用X射线照射它,穿过晶体层的X射线衍射成一幅由大大小小的点构成的图案,通过计算机可以读出其中信息。1980年,她成功地制造了第一个核糖体晶体,这一成果吸引更多科学家进入核糖体结构的研究领域。她因其细菌抗药性研究于2008年获联合国教科文组织“世界杰出女科学家成就奖”。

2. 甲型H1N1流感肆虐全球,以色列报告67个死亡病例

自2009年4月墨西哥爆发甲型H1N1流感以来,尽管各国都采取了积极的预防措施,但疫情仍蔓延到很多国家。截止12月8日,以色列共报告67例甲型H1N1流感死亡病例。为防止冬天爆发大的甲型H1N1流感疫情,以色列政府花巨资从国外采购疫苗,自11月开始在全国接种甲型H1N1流感疫苗,首批获得接种的人群是医护人员和其他各种高危人群。以色列接种的甲型H1N1流感疫苗全部来自欧美厂商,本土企业BiondXax公司开发的流感疫苗于5月进入临床试验,据称可以预防各种季节性流感和禽流感、甲型H1N1流感等。

3. 麦肯锡公司向以色列政府提交温室气体减排咨询报告

受以色列政府委托,国际咨询机构——麦肯锡公司于11月完成了以色列温室气体减排潜力研究报告,该报告将成为以色列政府制定控制温室气体排放和应对气候变化国家政策的基础。以色列目前的人均年温室气体排放量为10.2吨,比西欧国家稍高,但仅相当于美国的一半。以色列全国排放总量中有55%来源于发电业,18%来源于交通运输业,10%来源于垃圾处理,农业、水泥、建筑业等行业产生的排放量不足5%。麦肯锡公司的报告预测,如果按照现在的增长速度,以色列的温室气体排放量到2030年将比现在的每年7100万吨翻一番,达到1.42亿吨。但是,如果积极应用先进技术、改善能源结构和采取其他减排措施,则可使增长幅度降低到30%,即2030年排放量控制在9100万~9700万吨。报告认为,以色列在人口和经济增长速度方面介于发达国家和发展中国家之间,其减排的压力主要是人口增长较快和生活水平不断提高,同时,该国缺少重工业以及水电资源、森林、生物质等也使得其减排的空间比其他一些国家要小。报告建议以色列采取以下措施减少温室气体排放:利用太阳能、风能等可再生能源发电,使其发电量到2030年时占总发电量的25%;利用天然气等清洁能源替代煤和石油;改进内燃机汽车的能源利用效率,鼓励使用电动车和节能汽车;推广绿色建筑,改造现有建筑;鼓励使用节能灯和环保的LED灯。同时,公众也需改变自己的行为习惯,为减少温室气体排放作出贡献,如夏天时把空调温度提高2℃,选择公交出行,减少肉类摄入,节约用水用电等。根据麦肯锡公司制作的以色列碳减排成本曲线,控制温室气体排放需要投入巨额资金,但是,从长远来看仍是值得的:一是可以减少以色列对外国石油的依赖度;二是减少污染,提高居民健康水平;三是以色列可以依靠其技术和创新优势成为世界上清洁技术产业的领先者,因此减排投资和收益基本可达到平衡。麦肯锡公司建议以色列政府采取关键步骤以实现减排潜力:一是制定宏伟的减排目标并将其确定为国家政策;二是建立低碳增长计划(LCGP),即国家减排计划,明确机制、措施和时间进度表;三是把国家减

排计划转化为具体的操作手段,如对减排投资实行财政激励;四是建立中央监督机构。

4. 以色列近海探明更多的天然气储量

以色列和美国的公司近年来在以色列的地中海东岸近海勘探海底油气资源。2009年初,有关公司宣布在海法市以西90公里海域发现了一个新的天然气田,其最初储量估算为880亿立方米,后来,储量估算提高到1800亿~2000亿立方米。以色列政府和有关公司已准备开采海底天然气和建设相关基础设施,预计2012年时以色列近海开采的天然气将可以供应本国市场。目前,以色列消费的天然气基本上都来自进口,每年消费量40亿~50亿立方米,其中大部分供发电用。全国发电总量中,有30%来自天然气,预计到2020年时,天然气发电将占发电总量的40%~50%。

5. 以色列召开国际水技术展览会

2009年11月,以色列第五届国际水技术、可再生能源与环境控制展览会在特拉维夫会展中心举行。由于气候变化受到全球重视,以色列被认为是水技术和环境技术的创新和研发中心之一,因此这次展览会受到了各国的重视,95个国家和地区派团参加展览会,专业参观者达到近2万人。中国水利部副部长刘宁应邀出席会议,北京、上海、广东、黑龙江、安徽等省市派出15个团组参加展览会。以色列工贸部专门举办了“中国—以色列绿色发展研讨会”,刘宁副部长、中国驻以色列大使赵军、以色列工贸部总司长Sharon Kedmi应邀在会上致辞。

6. 以色列公司展示其设计的电动汽车服务平台

以色列企业家Shai Agassi的Better Place公司在9月法兰克福车展上展示了其开发的电动汽车服务平台。该公司设计的电池更换站可以在5分钟内完成电动汽车的电池更换作业;试验性充电站则可以在4~8小时内给电动汽车的电池充满电,但是快速充电到80%容量则仅需20分钟。目前,该公司已经在以色列的近800个地点(路边、停车场、商场、住宅等)进行电动汽车充电实验,计划从2011年开始在以色列推广法国雷诺公司开发的Fluence ZE电动汽车。根据一份市场预测报告,在今后6年内,该公司在以色列的电动汽车推广项目需投资11亿美元,主要是用于购买电池、建设电池更换站和充电站。

7. 以色列公司开发多项新的太阳能利用技术

(1) Solaris Synergy公司开发一种独特的水上太阳能光伏发电系统:该系统可以漂浮在任何水面上,其独特性在于,它利用一种自成一体的蒸发冷却技术,使太阳能面板的温度在一天24小时内基本不变。该公司希望在污水处理场水面上安装太阳能发电系统,以减少建设用地。该系统的建设成本约为5美元/瓦,开发商希望通过技术改进,使其建设成本到2011年时降为3美元/瓦,到2013年降至1美元/瓦。

(2) 世界上首个混合动力太阳能热电站启用:由Aora太阳能公司设计建造的这一项目于2009年6月在以色列南部沙漠地区投入使用。该电站由一座30米的高塔和塔周围的30个太阳能发射镜组成,其工作原理是发射镜把太阳光发射并集中到塔顶的太阳能接收器上,由此产生的高温高压蒸汽驱动汽轮发电机发电,多余的蒸汽则输送到储热器储存起来,以备无阳光时使用。当阳光不足时,该电站也可以使用天然气等燃料发电,实现全天候发电。该电站发电功率为100千瓦,可以满足70户家庭用电。与其他塔式太阳能发电站相比,这种混合动力太阳能发电站具有成本低、效率高、建造便捷的特点,即可建造在偏远乡村,也可集合组装成大型发电站,为城市供电。

(3) 世界上首个“集成光伏技术”太阳能系统在以色列落成:以色列Zenith太阳能公司在以色列中部的Yavne基布兹(集体农庄)建设的该系统于2009年4月正式投入运行,它把太阳能光伏技术与太阳能热技术完美地结合起来,既可以发电,也可以供热。系统生产的热水可满足农庄内250户家庭的需要。Zenith太阳能公司利用的这种集成光伏技术来源于以色列本古里安大学与德国弗罗恩霍夫学会(Fraunhofer Insitute)研究团队的成果,其基本工作原理是通过镜面将太阳光集中到支架中心10厘米见方的一块由镓、砷等特殊材料制成的半导体光电池板上,并由此产生电能。在发电的同时,电池板会产生高温,而流经电池板的水冷系统则把多余的热能生成热水,供家庭和企业使用。虽然很多国家都在开展集成光伏技术研究,但是,以色列是第一个建设此类系统并实现商业化运营的国家。

8. 以色列科学家发现一种把水分解成氢和氧的新方法

魏兹曼科学院有机化学系的 David Milstein 教授及其研究小组利用一种钌金属络合物作为媒介,使水在经过连续的热驱动和光驱动反应后释放出氢气和氧气。这种钌金属络合物是一种“智能”络合物,其金属中心及附着其上的有机组成部分共同作用对水分子进行分解。研究小组发现,将这种络合物与水混合后,氢原子和氧原子之间的键合被打破,一个氢原子不再与其有机部分相连,而剩下的氢原子和氧原子(OH 基)仍束缚在金属中心。这为下一步的加热过程打下了基础。当水溶液被加热到 100℃ 时,氢气就从络合物中释放出来,而另一个 OH 基则被添加到金属中心。之后,研究人员在室温条件下将这些络合物进行曝光,此时,氧气产生了,而且金属络合物又恢复到了其原始状态,这样就可进行回收供下一次反应使用。人造金属络合物促成两个氧原子间的键合形成是非常罕见的,科学家此前对其形成机理也不清楚。David Milstein 等人不但取得了试验性成果,而且成功阐述了有关形成机理。有关研究发表在 4 月出版的 *Science* 杂志上。

9. 以色列科学家发现微生物具有预见性和主动应对能力

魏兹曼科学院的 Yitzhak Pilpel 教授等科学家在 *Nature* 杂志上发表论文,指出环境中的微生物能够预见即将发生的事情并为之做好准备。例如,消化系统中的大肠杆菌,如果在肠道中处于乳糖环境,下一步就会遇到第二种糖即麦芽糖环境。Pilpel 等对大肠杆菌在乳糖环境中的应对行为进行了研究,发现除了消化乳糖的基因被激活外,在其基因网络中,消化麦芽糖的基因也被部分激活。另外一种与此类似的微生物是酿酒酵母,在发酵过程中,糖分和酸度发生变化,酒精含量增加,整个发酵环境开始升温,酿酒酵母会随着温度的升高激活应对下一阶段压力的基因。Pilpel 等认为,酿酒酵母这种预见性和早期应对能力是为了增加其在环境中的存活率。为了验证微生物是否真的有条件反射,研究人员根据巴甫洛夫实验原理对大肠杆菌进行了进一步实验,他们使细菌处于乳糖环境中,但随后不提供麦芽糖。几个月之后,大肠杆菌在乳糖环境

中不再激活消化麦芽糖的基因,只有使细菌真正处于麦芽糖环境中时,该基因才能被激活。这项发现在生物燃料的生产上或许有重要的意义。

10. 以色列科学家证明 DNA 数据可以伪造

魏兹曼科学院和以色列警方的生物鉴别专家在《国际法庭科学杂志:遗传学》上发表论文,证明 DNA 证据完全可以伪造。他们在实验时提取一名女子的血液样本,使用离心机把血液中包含遗传信息的白细胞分离,留下不含遗传信息的红细胞;同时,从一名男子的发丝上提取 DNA 样本,采用“完整基因组扩大”技术使其增多后,加入到已经处理的女子血液样本中。最终形成的样本送美国一家著名的司法实验室鉴定,结果为“血液样本出自这名男子”。在另一项实验中,研究人员利用从执法部门的基因数据库获得的某人 DNA 图谱(DNA profile),伪造出一份图谱与其完全相同的 DNA 样本。这项研究预示今后 DNA 证据的可信性将受到质疑,因为犯罪分子可以通过伪造 DNA 证据和犯罪现场来逃避法律制裁或栽赃陷害他人。另据报道,论文作者 Dan Frumkin 博士等已开发出一种可以鉴别真假 DNA 样本的程序和方法,并且在特拉维夫成立了一家专门从事 DNA 分析的机构——Nucleix 公司。

11. 科学家在阿兹海默症免疫研究上取得重要进展

以色列本古里安大学微生物与免疫学系的 Alon Monsonego 教授和英美科学家一起在 *Journal of Immunology* 杂志上发表论文,介绍了他们进行的阿兹海默症免疫实验进展情况。淀粉状的 β 缩氨酸在阿兹海默症患者的大脑中聚积并可能加快神经元受损。Alon Monsonego 等提出,如果在大脑中引入 β 缩氨酸,则可能诱发人体产生自然免疫反应。他们通过一系列老鼠实验,证实可以在携带人类基因的老鼠身上激起免疫反应,即减少 β 缩氨酸斑块形成以及与阿兹海默症有关的发炎和神经元受损现象。科学家据此预测人体也可以产生类似免疫反应。这项研究成果将有助于研制对抗阿兹海默症的个性化疫苗。

12. 科学家发现 LKB1 基因如何影响胰岛素的分泌

胰腺 β 细胞所分泌的胰岛素具有调节人体血

糖水平的功能。如果胰岛素分泌出现问题,则可能导致血糖过高和糖尿病。以色列希伯来大学的 Yuval Dor 与日本、美国的科学家发现胰腺 β 细胞中的 LKB1 基因如何影响胰岛素的分泌。他们通过小鼠模型实验,证实如果把 β 细胞中的 LKB1 基因剔除,则可使 β 细胞产生和分泌更多的胰岛素,进而可提高对血糖的调节能力。由于已证实 LKB1 基因对胰岛素分泌和血糖调节起负面作用,科学家有望找到一种新的治疗糖尿病方案,即通过抑制 β 细胞中的 LKB1 基因来改善胰岛素分泌。有关研究成果发表在 *Cell Metabolism* 杂志上。

七、国际科技合作

(一)与欧洲的科技合作

以色列全面参加了欧盟的研究开发第七框架计划。根据双方于 2007 年签定的协议,在 2007—2013 年以色列将为参加第七框架计划投入 5 亿欧元,占该计划全部投入的 1%。

以色列于 2000 年成为欧洲尤利卡计划的正式成员国,其参与的项目数量占该计划项目总数的 10% 以上。以色列在 2010—2011 年将担任该计划的轮值主席国,预计它将利用这一机会加强与欧洲国家在传统产业以及生命科学、水技术和环境等领域的研发合作。

2009 年,以色列与欧盟经过长期谈判后签定了新的农业议定书,双方同意进一步放宽农产品市场准入限制,95% 以上的加工后农产品和约 80% 的鲜活农产品将享受互免关税待遇。

(二)与美国的科技合作

以色列和美国之间具有良好的合作基础,两国建立了很多双边基金,包括双边农业研发基金(BARD)、双边工业研发基金(BIRD)、双边科学基金、教育基金等。这些基金在推动科技合作和人员交流方面发挥了重要作用。美以双边工业研发基金是以色列与其他国家所建立的双边基金中成立最早、规模最大、运行最成功的一个基金,每年约资助 20 个项目、1100 万美元。

美国与以色列进一步加强了在能源、水技术领域的合作。2007 年 12 月,美国国会通过了旨在鼓励美以两国开展新能源和提高能源效率合作研究的

“美国——以色列能源合作法案”,该法案于 2009 年 2 月开始实施,美能源部将拨款 2000 万美元,资助美以企业和大学之间的有关研究开发。2009 年 9 月,以色列工贸部与美国纽约州签署了双边产业研发合作协议,双方将共同资助产业研发合作项目以及纳米技术、生物技术和国土安全等领域的双边研讨会等。

(三)与中国的科技合作

以色列十分重视发展与我国的科技合作关系。2009 年内,以色列科技部部长、工贸部副部长等领导访华并与我科技部领导会谈,中国—以色列科学与战略研发基金第五轮项目征集及评审工作顺利完成,双方共批准资助 8 个项目,双边科技关系得到进一步加强。

2009 年内,我国科技部与以色列工贸部就签署“中以政府间促进产业研究与开发的技术创新协定”进行了认真磋商,协定文本经过多次讨论和修改后已报各自政府批准。我国家测绘局与以色列测绘局签署了《关于测绘科技合作的协议》,今后双方将在大比例尺地理信息数据库更新和应用、遥感影像数据处理等领域开展务实合作。

江苏省人民政府与以色列国政府于 2008 年 9 月签署双边产业研发合作协议后,江苏省科技厅和以色列工贸部首席科学家办公室(OCS)作为协议的执行机构,同意每年各出资 150 万美元支持产业研发合作项目,并迅速启动第一轮项目征集工作。双方于 2009 年 11 月在南京召开了首次联委会会议,确认了首批获准项目清单,并启动第二批项目征集工作。OCS 对与江苏省的合作模式及效果十分满意,目前,正积极推动与我国上海、浙江等省(市)签署类似的产业研发协议。

经过多次磋商,中国国家外国专家局、以色列农业部、加拿大农业与食品部、陕西省政府达成协议,有关各方将共同建设“杨凌国际农业科技合作园”,并确定每年在“中国杨凌农业高新科技成果博览会”期间举办“中国—以色列—加拿大农业科技创新合作活动”。2009 年 11 月,中国、以色列、加拿大三方在杨凌举行“杨凌国际农业科技合作园”的揭牌仪式。

2009 年,我国去以色列访问的科技团组数量比

2008 年增加约一倍,国土资源部、水利部、国家气象局等部门以及上海、黑龙江、安徽、云南、陕西、青海、内蒙古等省(市、自治区)的领导率团去以色列进行科技考察和访问,内容涉及农业科技、高技术产业、水和环境技术、测绘技术、科技管理与创新、人员培训等,显示我国与以色列的科技合作具有较大发展潜力。■

参考资料:

- [1] Ministry of Finance. www.mof.gov.il.
- [2] Ministry of Foreign Affairs. www.mfa.gov.il.
- [3] Bank of Israel. www.bankisrael.gov.il.
- [4] Central Bureau of Statistics. www.cbs.gov.il.
- [5] Ministry of Science and Technology. www.most.gov.il.
- [6] Ministry of Industry, Trade and Labor. www.moit.gov.il.
- [7] Ministry of Industry, Trade and Labor. The Intellectual Capital of the State of Israel, 2007.
- [8] Ministry of Industry, Trade and Labor. THE ISRAELI ECONOMY AT A GLANCE, 2009.
- [9] Central Bureau of Statistics. Statistical Abstract of Israel. 2009, (60).
- [10] The Israel Export & International Cooperation Institute. www.export.gov.il.
- [11] MASHAV. Ministry of Foreign Affairs. MASHAV Annual Report, 2009.
- [12] Israel Science Foundation. www.isf.org.il.
- [13] Israel Venture Capital Research Center. www.ivc-online.com.
- [14] IVC Research Center. IVA 2009 Yearbook, 2009.
- [15] Israel Venture Association. www.iva.co.il.
- [16] Israel Association of Electronics & Software Industries. www.iaes.org.il.
- [17] Israel Life Science Industry. www.ilsa.org.il.
- [18] Manufacturers Association of Israel. www.industry.org.il.
- [19] D&A Hi-tech Information Ltd.. www.dainfo.com.
- [20] Weizmann Institute of Science. www.weizmann.ac.il.
- [21] The Hebrew University of Jerusalem. www.huji.ac.il.
- [22] Technion-Israel Institute of Technology. www.technion.ac.il.
- [23] Tel Aviv University. www.tau.ac.il.
- [24] Jerusalem Post(耶路撒冷邮报). 2009.
- [25] Haaretz(国土报). 2009.
- [26] Globes - Israel Business Arena. www.globes.co.il.
- [27] World Economic Forum. Global Competitiveness Report 2009-2010. 2009.
- [28] Academic Ranking of World Universities. www.arwu.org.

Overview of Israel's S&T Developments in 2009

CHEN Dechun¹, ZHOU Guolin²

(1. Zhengzhou Municipal Administration for Foreign Expert Affairs, Zhengzhou 450006)

(2. The Ministry of Science and Technology of the People's Republic of China, Beijing 100862)

Abstract: This paper overviews the Israel's science and technology development in 2009, including major policy, R & D investment, new data & indicators of science and technology, high-tech industry, scientific and technological achievements and international cooperation.

Key words: Israel; Clean Technology Industry; Israel's Green Tax Reform; Water Technology